



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**ANALISA EKSPERIMENTAL
DAMPAK PERUBAHAN WARNA DINDING
TERHADAP TEMPERATUR KONVEKSI UDARA
PADA RUANGAN KETIKA KONDISI HUJAN**

TUGAS AKHIR

**BAYU NOVARIWAN
L2E308012**

**FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN**

**SEMARANG
AGUSTUS 2012**



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS DIPONEGORO
FAKULTAS TEKNIK
Jl. Prof. H. Sudarto, SH Tembalang – Semarang Kotak Pos 1269
Telp. (024) 7460053, 7460055; Fax. (024) 760055; E-mail : ftundip@semarang.wasantara.net.id

TUGAS SARJANA

Diberikan kepada : Nama : Bayu Novariawan
NIM : L2E 308 012
Dosen Pembimbing : Dr.Ir.Eflita Yohana,MT
Jangka Waktu : 1 Tahun
Judul : ANALISA EKSPERIMENTAL DAMPAK
PERUBAHAN WARNA DINDING TERHADAP
TEMPERATUR KONVEKSI UDARA PADA
RUANGAN KETIKA KONDISI HUJAN
Isi Tugas :
1. Mengetahui perbedaan panas yang ada di dalam
ruangan dengan perbedaan warna cat pada dinding
luar rumah
2. Mengetahui pengaruh stack effect pada rumah
ketika kondisi hujan.

Semarang, 30 Agustus 2012

Dosen Pembimbing

Dr.Ir.Eflita Yohana,MT
NIP. 196204281990012001



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS DIPONEGORO
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Prof. H. Sudarto, SH Tembalang – Semarang Kotak Pos 1269
Telp. (024) 7460053, 7460055; Fax. (024) 760055; E-mail : flundip@semarang.wasantara.net.id

BUKU TUGAS SARJANA S-1

Nama Mahasiswa : Bayu Novariawan
NIM : L2E 308 012
Pembimbing : Dr. Ir. Eflita Yohana, MT
Judul : ANALISA EKSPERIMENTAL DAMPAK
PERUBAHAN WARNA DINDING TERHADAP
TEMPERATUR KONVEKSI UDARA PADA
RUANGAN KETIKA KONDISI HUJAN

Mulai Dikerjakan :

Disetujui :
Pembimbing,

Dr.Ir.Eflita Yohana,MT
NIP. 196204281990012001

Mahasiswa,

Bayu Novariawan
NIM. L2E 308 012

Mengetahui
Koordinator Tugas Sarjana


Dr. Ir. Eflita Yohana, MT.
NIP. 196204281990012001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
NAMA : BAYU NOVARIAWAN
NIM : L2E308012
Jurusan/Program Studi : TEKNIK / TEKNIK MESIN
Judul Skripsi : ANALISA EKSPERIMENTAL DAMPAK PERUBAHAN
WARNA DINDING TERHADAP TEMPERATUR KONVEKSI
UDARA PADA RUANGAN KETIKA KONDISI HUJAN

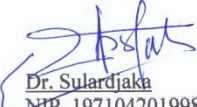
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan/Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing	: Dr. Ir. Eflita Yohana, MT	()
Penguji	: Dr. Gunawan Dwi Haryadi ST, MT	()
Penguji	: Khoiri Rozi ST, MT	()
Penguji	: Ir. Arijanto, MT.	()

Semarang, Agustus 2012

Ketua Jurusan Teknik Mesin


Dr. Sulardjaka
NIP. 197104201998021001



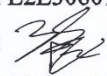
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS DIPONEGORO

FAKULTAS TEKNIK

Jl. Prof. H. Sudarto, SH Tembalang – Semarang Kotak Pos 1269
Telp. (024) 7460053, 7460055; Fax. (024) 760055; E-mail : fundip@semarang.wasantara.net.id

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

NAMA : Bayu Novariawan
NIM : L2E308012
Tanda Tangan : 
Tanggal : 30 Agustus 2012



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS DIPONEGORO
FAKULTAS TEKNIK
Jl. Prof. H. Sudarto, SH Tembalang – Semarang Kotak Pos 1269
Telp. (024) 7460053, 7460055; Fax. (024) 760055; E-mail : ftundip@semarang.wasantara.net.id

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : BAYU NOVARIAWAN
NIM : L2E308012
Jurusan/Program Studi : TEKNIK MESIN
Fakultas : TEKNIK
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“ANALISA EKSPERIMENTAL DAMPAK PERUBAHAN WARNA DINDING TERHADAP TEMPERATUR KONVEKSI UDARA PADA RUANGAN KETIKA KONDISI HUJAN”

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang
Pada Tanggal : 30 Agustus 2012

Yang menyatakan

Bayu Novariawan

ABSTRAK

Bangunan sebagai suatu sistem terkait dengan masalah berhubungan dengan perencanaan arsitektur, struktur, utilitas, dan beberapa aspek teknis seperti aspek keamanan, keselamatan, kenyamanan, kemudahan serta kesehatan sesuai dengan ketetapan pemerintah No.28 Tahun 2002 tentang bangunan gedung. Untuk menciptakan ruangan yang nyaman, saat ini banyak orang memakai AC (Air Conditioner). Kebutuhan daya listrik menggunakan AC sangatlah besar, untuk itu perlu inovasi baru pada ruangan agar tetap nyaman tetapi dapat menghemat energi listrik.

Pada penelitian ini, sebuah ruangan atau rumah dimodifikasi dengan menambah sebuah *stack* (cerobong) untuk memanfaatkan fenomena *stack effect*. *stack* ini berguna untuk mengalirkan udara dari dalam ruangan ke luar, sehingga panas yang di dalam ruangan dapat keluar dan ruangan dapat menjadi nyaman. Setiap bangunan selain kenyamanan juga dibuat seindah mungkin. Untuk itu, pada penelitian ini digunakan variasi cat warna pada dinding luar rumah agar dapat diketahui pengaruh cat warna dengan kondisi di dalam ruangan. Pengujian dilakukan menggunakan miniatur rumah ukuran 1m x 1m x 1,2 m pada kondisi hujan buatan. Pengujian ini menggunakan dua variasi yaitu variasi aliran udara menggunakan *exhaust fan* dan secara alami (tanpa *exhaust fan*). Sedangkan yang kedua menggunakan variasi warna cat dinding. Pada dinding luar menggunakan variasi tanpa cat (tanpa warna), warna putih, warna abu-abu dan warna kuning.

Dari hasil penelitian ini diperoleh Nilai rata-rata panas yang tersimpan pada rumah menggunakan *exhaust fan* dengan tanpa cat sebesar 10,34 Watt, rumah cat putih sebesar 6,93 watt, rumah warna cat abu-abu sebesar 9,56 watt dan rumah warna cat kuning sebesar 7,63 watt. Sedangkan panas yang tersimpan pada rumah tanpa menggunakan *exhaust fan* (secara alami) dengan tanpa cat sebesar 11,79 watt, rumah warna cat putih sebesar 7,00 watt, rumah warna cat abu-abu sebesar 10,83 watt dan rumah warna cat kuning sebesar 8,46 watt. Dari hasil perhitungan panas yang tersimpan maka, dapat di rekomendasikan tinggi *stack* (cerobong) yang dibutuhkan yaitu Pada miniatur rumah menggunakan *exhaust fan*, sebaiknya ditambah *stack* pada bagian atap setinggi 0,55 meter untuk rumah yang tidak di cat (tanpa warna), 0,35 meter untuk rumah yang dicat warna putih, 0,55 meter untuk rumah yang dicat warna abu-abu, dan 0,36 meter untuk rumah yang dicat warna kuning. Sedangkan pada miniatur rumah tidak menggunakan *exhaust fan* (secara alami), sebaiknya ditambah *stack* pada bagian atap setinggi 0,86 meter untuk rumah yang tidak di cat (tanpa warna), 0,74 meter untuk rumah yang dicat warna putih, 0,85 meter untuk rumah yang dicat warna abu-abu, dan 0,75 meter untuk rumah yang dicat warna kuning.

Kata Kunci : *Stack effect*, tinggi *Stack*.

ABSTRACT

Building as a system is related to the problems associated with architecture designing, structures, utilities, and some of the technical aspects such as security, safety, comfort, convenience, and health in accordance with governmental decree No.28 years 2002 on the building. To create a cozy room, today many people are using the AC (Air Conditioner). The need of electric power using the AC is enormous, therefore it needs a new innovation in the room to stay comfortable that can save electric energy.

In this study, a room or house is modified by adding a stack (chimney) to take the advantage of the phenomena of stack effect. This stack is useful for air flow from the indoor to the outside, so the heat in the room can get out and the room can be comfortable. Besides to be made comfortable, every building is also made beautiful as possible. Therefore, in this study, a variation in the color of paint on the wall outside the house is used to know the influence of paint colors to the conditions in the room. The test is carried out using a miniature house size 1m x 1m x 1.2 m in artificial rain conditions. This test used two variations, first was a variation of airflow using the exhaust fan and naturally (without the exhaust fan). Second, a variation of the wall paint color. On the outer wall used a variant with no paint (without color), white, gray, and yellow.

The results of this study were obtained an average value of the heat-stored in the house using the exhaust fan with no paint was 10.34 watts, white color paint was 6.93 watts, gray color paint was 9.56 watts, and yellow paint color was 7.63 watts. Meanwhile, the heat-stored in the house without using an exhaust fan (naturally) with no paint was 11.79 watts, white color paint was 7.00 watts, gray color paint was 10.83 watts, and yellow color paint was 8.46 watts. From the calculation of heat-stored, it can be recommended a high stack (chimney), that is required in the miniature house using exhaust fans, should be added to the stack at the roof of a house as high as 0.55 meters for no paint (without color) house, 0,35 meters for a house that was white-painted, 0.55 meters for the house which is gray-painted, and 0.36 meters for a house that was yellow-painted. Meanwhile, for the miniature houses which did not use the exhaust fan (naturally) should be added to the stack the roof as high as 0.86 meters for a house that was no paint (without color), 0.74 meters for a house that was white-painted, 0.85 meters for the house is gray-painted, and 0.75 meters for a house that was yellow-painted.

Keywords: Stack effect, the height of the stack.



Allahumma sholli ‘alaa muhammadin nabiyyil
ummiyyi wa ‘alaa aalihi wa salim tasliuma

*Manungso iku podu rugi kabeh
Kajobo wong kang duweni ilmu
Kabeh wong kang duweni ilmu iku podu rugi
Kajobo wong kang gelem ngelakoni ilmune
Kabeh wong sing ngelakoni ilmune iku podu rugi
Kajobo wong kang iso ikhlas
Ananging ikhlas iku abot cekelane lan sanggahane
Kajobo wong kang gedheroso tresno lan welas asih*

Bapak dan ibuku yang selalu memberikan support,
Semoga kita sekeluarga selalu dalam jalan yang di ridhoi Allah SWT.

Amin....

Tugas akhir ini kupersembahkan untuk Orang tua yang tercinta,
Rosulullah SAW, Syeh Abdul Qodir Al Jaelani,
Syeh Muhammad Maliki, Syeh Muhammad Mawardi,
Sunan Kalijaga, Kyai Muhammad Ali Shodiqin
Kyai Muhammad Tauhid, Ustadz Muhsinun
kakek, nenek serta para leluhur-leluhurku,
Semoga kita dapat bertemu dan berjalan bersama ke surga Firdaus
Serta dapat bertemu dengan Allah SWT di Surga....

Amin...

KATA PENGANTAR

Allahumma sholli ‘alaa muhammadinin nabiyyil ummiyyi wa ‘alaa aalihi wa salim tasliima.

Segala puji hanya untuk Allah Tuhan semesta alam, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya laporan Tugas Akhir dengan judul “ANALISA EKSPERIMENTAL DAMPAK PERUBAHAN WARNA DINDING TERHADAP TEMPERATUR KONVEKSI UDARA DI DALAM RUANGAN PADA KONDISI HUJAN” ini dapat diselesaikan. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi tugas mata kuliah Tugas Akhir semester VIII di jurusan Teknik Mesin, Universitas Diponegoro.

Penulis menyadari bahwa dari awal sampai akhir pembuatan laporan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Ir. Eflita Yohana, MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bantuan, komentar, perhatian, dukungan, saran, kritik, dan segenap pengetahuan yang dimiliki sehingga kami dapat menyelesaikan laporan ini.
2. Rekan-rekan Jurusan Teknik Mesin angkatan 2008 atas dukungan dan bantuannya.
3. Serta seluruh orang yang telah turut membantu penyelesaian tugas akhir ini dan tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan laporan ini mungkin terdapat kekurangan-kekurangan mengingat terbatasnya kemampuan dan pengetahuan penulis. Oleh karena itu penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun untuk melengkapi Laporan Tugas akhir ini.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Sekian dan terima kasih.

Semarang, Juli 2012

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
TUGAS SARJANA	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
LEMBAR DEDIKASI	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Pembatasan Masalah	3
1.5 Metodologi penulisan.....	3
1.6 Sistematika penulisan.....	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian-penelitian Sebelumnya.....	5
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 Perpindahan Panas	6
2.2.2 Radiasi.....	7
2.2.3 Konduksi	7
2.2.4 Konveksi	8
2.2.4.1 Koefisien Perpindahan Kalor Secara Konveksi Alami	9
2.2.4.2 Koefisien Perpindahan Kalor Secara Konveksi Paksa	10
2.2.5 Keseimbangan energi	11
2.2.5.1 Keseimbangan Thermal Dinding.....	12
2.2.5.1.1 Besarnya Panas Yang Masuk (q_{in})	13
2.2.5.1.2 Besarnya Panas Yang Keluar (q_{out})	13
2.2.5.2 Keseimbangan Thermal Ruang	13
2.2.5.2.1 Besarnya Panas Yang Masuk (q_{in})	14
2.2.5.2.2 Besarnya Panas Yang Keluar (q_{out})	14
2.2.5 Pergantian Udara Ruang Seharusnya	15
2.3 Penyegaran	15
2.3.1 Ventilasi Alami	17

2.3.2 Konsep Ventilasi Alami	18
2.3.3 <i>Exhaust Fan</i>	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Diagram Alir Penelitian	21
3.2 Diskripsi Alat dan Bahan	24
3.2.1 Bahan yang Digunakan	26
3.2.2 Alat yang Digunakan	26
3.3 Langkah Pembuatan Alat Uji	26
3.4 Langkah-Langkah Dalam Melakukan Pengujian	38
3.5 Pewarnaan Pada Dinding	39
3.6 Kalibrasi Alat Ukur	41
BAB IV ANALISA DAN PERHITUNGAN	
4.1 Data Penelitian	43
4.2 Perhitungan Kondisi Menggunakan <i>Exhaust fan</i>	61
4.2.1 Perhitungan Kalor Yang Tersimpan Dalam Ruangan.....	61
4.2.1.1 Besarnya Panas Masuk (q_{in})	61
4.2.1.2 Besarnya Panas Keluar (q_{out})	72
4.2.1.3 Panas Yang Tersimpan Di Dalam Ruangan	74
4.2.2 Aliran Udara Yang Ada Di dalam Ruangan	76
4.2.3 Tinggi Yang Diperlukan Untuk Mendapatkan Effect Stack Yang Baik Pada Rumah Dengan Menggunakan <i>Exhaust fan</i>	78
4.2.4 Perbedaan Tekanan Yang Disebabkan Karena Stack Effect	81
4.2.5 Pengaruh <i>Stack effect</i> pada temperatur di dalam rumah menggunakan exhaust fan	83
4.3 Perhitungan Kondisi Alami	88
4.3.1 Perhitungan Kalor Yang Tersimpan Dalam Ruangan.....	88
4.3.1.1 Besarnya Panas Masuk (q_{in})	88
4.3.1.2 Besarnya Panas Keluar (q_{out})	99
4.3.1.3 Panas Yang Tersimpan Di Dalam Ruangan	101
4.3.2 Aliran Udara Yang Ada Di dalam Ruangan	103
4.3.3 Tinggi Yang Diperlukan Untuk Mendapatkan Effect Stack Yang Baik Pada Rumah Tanpa Menggunakan <i>Exhaust fan</i>	105
4.3.4 Perbedaan Tekanan Yang Disebabkan Karena Stack Effect	108
4.3.5 Pengaruh <i>Stack effect</i> pada temperatur di dalam rumah secara alami	110
4.3 Pembahasan	114
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	117
5.2 Saran.....	118
DAFTAR PUSTAKA	119

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perpindahan kalor satu dimensi melalui dinding komposit	8
Gambar 2.2 Perpindahan kalor konveksi dari suatu plat	9
Gambar 2.3 Kekekalan energi pada kontrol volume	12
Gambar 2.4 Keseimbangan energi pada dinding	12
Gambar 2.5 Keseimbangan energi pada ruang model rumah	14
Gambar 2.6 <i>Cross ventilation</i>	18
Gambar 2.7 <i>Stack effect ventilation</i>	19
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	21
Gambar 3.2 Model rumah tampak depan	24
Gambar 3.3 Model rumah tampak belakang	25
Gambar 3.4 Model rumah tampak samping	26
Gambar 3.5 Penampang model dinding	27
Gambar 3.6 Prinsip kerja <i>Thermocouple</i>	29
Gambar 3.7 <i>Interface</i> dan <i>Thermocouple</i>	30
Gambar 3.8 Diagram blok sistem akuisisi	30
Gambar 3.9 Skema diagram blok sistem akuisisi data	31
Gambar 3.10 <i>Hygrometer</i>	32
Gambar 3.11 Blok diagram <i>hygrometer</i>	33
Gambar 3.12 Anemometer	34
Gambar 3.13 <i>Exhaust Fan</i>	35
Gambar 3.14 Hujan buatan	36
Gambar 3.15 Model rumah yang akan diuji	37
Gambar 3.16 Bangunan model rumah uji warna (a) polos (b) putih (c) abu-abu dan (d) kuning	40
Gambar 4.1 Posisi titik pengujian model rumah	42
Gambar 4.2 Grafik Temperatur pada Titik 1 Terhadap Waktu Tanpa Fan	43
Gambar 4.3 Grafik Temperatur pada Titik 1 Terhadap Waktu Menggunakan Fan	44
Gambar 4.4 Grafik Temperatur pada Titik 2 Terhadap Waktu Tanpa Fan	45
Gambar 4.5 Grafik Temperatur pada Titik 2 Terhadap Waktu Menggunakan Fan	45
Gambar 4.6 Grafik Temperatur pada Titik 3 Terhadap Waktu Tanpa Fan	46
Gambar 4.7 Grafik Temperatur pada Titik 3 Terhadap Waktu Menggunakan Fan	47
Gambar 4.8 Grafik Temperatur pada Titik 4 Terhadap Waktu Tanpa Fan	48
Gambar 4.9 Grafik Temperatur pada Titik 4 Terhadap Waktu Menggunakan Fan	49
Gambar 4.10 Grafik Temperatur pada Titik 5 Terhadap Waktu Tanpa Fan	50
Gambar 4.11 Grafik Temperatur pada Titik 5 Terhadap Waktu Menggunakan Fan	50
Gambar 4.12 Grafik Temperatur pada Titik 6 Terhadap Waktu Tanpa Fan	51
Gambar 4.13 Grafik Temperatur pada Titik 6 Terhadap Waktu Menggunakan Fan	52
Gambar 4.14 Grafik Temperatur pada Titik 7 Terhadap Waktu Tanpa Fan	53
Gambar 4.15 Grafik Temperatur pada Titik 7 Terhadap Waktu Menggunakan Fan	54
Gambar 4.16 Grafik Temperatur pada Titik 8 Terhadap Waktu Tanpa Fan	55
Gambar 4.17 Grafik Temperatur pada Titik 8 Terhadap Waktu Menggunakan Fan	55
Gambar 4.18 Grafik Temperatur pada Titik 9 Terhadap Waktu Tanpa Fan	56
Gambar 4.19 Grafik Temperatur pada Titik 9 Terhadap Waktu Menggunakan Fan	57
Gambar 4.20 Grafik Temperatur pada Titik 10 Terhadap Waktu Tanpa Fan	58
Gambar 4.21 Grafik Temperatur pada Titik 10 Terhadap Waktu Menggunakan Fan	58
Gambar 4.22 Grafik RH Terhadap Waktu Tanpa Fan	59
Gambar 4.23 Grafik RH Terhadap Waktu Menggunakan Fan	60
Gambar 4.24 Grafik Hasil Perhitungan Panas Tersimpan terhadap Waktu Menggunakan Fan	76
Gambar 4.25 Grafik Perbedaan Tekanan Yang Disebabkan <i>Stack Effect</i> terhadap Waktu Menggunakan Fan	83
Gambar 4.26 Grafik Temperatur Ruangan Terhadap Waktu Pada Rumah Tanpa Cat Menggunakan <i>exhaust fan</i>	85

Gambar 4.27 Grafik Temperatur Ruangan Terhadap Waktu Pada Rumah Warna Putih Menggunakan <i>exhaust fan</i>	85
Gambar 4.28 Grafik Temperatur Ruangan Terhadap Waktu Pada Rumah Warna Abu-abu Menggunakan <i>exhaust fan</i>	86
Gambar 4.29 Grafik Temperatur Ruangan Terhadap Waktu Pada Rumah Warna Kuning Menggunakan <i>exhaust fan</i>	87
Gambar 4.30 Grafik Hasil Perhitungan Panas Tersimpan terhadap Waktu Tanpa Menggunakan Fan	103
Gambar 4.31 Grafik Perbedaan Tekanan Yang Disebabkan <i>Stack Effect</i> terhadap Waktu Tanpa Menggunakan Fan	110
Gambar 4.32 Grafik Temperatur Ruangan Terhadap Waktu Pada Rumah Tanpa Cat Secara Alami	111
Gambar 4.33 Grafik Temperatur Ruangan Terhadap Waktu Pada Rumah Warna Putih Secara Alami....	112
Gambar 4.34 Grafik Temperatur Ruangan Terhadap Waktu Pada Rumah Warna Abu-abu Secara Alami	113
Gambar 4.35 Grafik Temperatur Ruangan Terhadap Waktu Pada Rumah Warna Kuning Secara Alami .	113

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Persamaan Empiris Nusselt Number Konveksi.....	10
Tabel 2.2 Koefisien Perpindahan Kalor Konveksi Secara Paksa	11
Tabel 4.1 Data Temperatur Pada Titik 1	43
Tabel 4.2 Data Temperatur Pada Titik 2	44
Tabel 4.3 Data Temperatur Pada Titik 3	46
Tabel 4.4 Data Temperatur Pada Titik 4	48
Tabel 4.5 Data Temperatur Pada Titik 5	49
Tabel 4.6 Data Temperatur Pada Titik 6	51
Tabel 4.7 Data Temperatur Pada Titik 7	53
Tabel 4.8 Data Temperatur Pada Titik 8	54
Tabel 4.9 Data Temperatur Pada Titik 9	56
Tabel 4.10 Data Temperatur Pada Titik 10	57
Tabel 4.11 Data RH	59
Tabel 4.12 Data Pengujian Pukul 19.30 WIB Menggunakan Exhaust Fan.	61
Tabel 4.13 Hasil Perhitungan Kalor Masuk Warna Putih Pukul 19.30 WIB	70
Tabel 4.14 Hasil Perhitungan Kalor Masuk Warna Abu-Abu Pukul 19.30 WIB	71
Tabel 4.15 Hasil Perhitungan Kalor Masuk Warna Kuning Pukul 19.30 WIB	72
Tabel 4.16 Hasil Perhitungan Kalor Keluar Pukul 19.30 WIB	74
Tabel 4.17 Perhitungan Panas Yang Masih Tersimpan Di Dalam Ruangan	75
Tabel 4.18 Data Kecepatan Udara Di Luar Rumah Dengan Menggunakan Exhaust Fan	78
Tabel 4.19 Hasil Tinggi Yang Diperlukan Untuk Mendapatkan Effect Stack Yang Baik	80
Tabel 4.20 Perbedaan Tekanan Yang Disebabkan Karena Stack Effect	82
Tabel 4.21 Tabel Hasil Perhitungan Simulasi Temperatur Rumah ditambah <i>Stack</i> menggunakan <i>Exhaust Fan</i>	82
Tabel 4.22 Data Pengujian Pukul 19.30 WIB Kondisi Alami	88
Tabel 4.23 Hasil Perhitungan Kalor Masuk Warna Putih Pukul 19.30 WIB	98
Tabel 4.24 Hasil Perhitungan Kalor Masuk Warna Abu-Abu Pukul 19.30 WIB	98
Tabel 4.25 Hasil Perhitungan Kalor Masuk Warna Kuning Pukul 19.30 WIB	99
Tabel 4.26 Hasil Perhitungan Kalor Keluar Kondisi Alami Pada Pukul 19.30 WIB	101
Tabel 4.27 Hasil Perhitungan Panas Yang Tersimpan Didalam Ruangan Kondisi Alami	102
Tabel 4.28 Kecepatan Udara Di Luar Rumah Tanpa Menggunakan Exhaust Fan	105
Tabel 4.29 Hasil Tinggi Yang Diperlukan Untuk Mendapatkan Effect Stack Yang Baik	108
Tabel 4.30 Perbedaan Tekanan Yang Disebabkan Karena Stack Effect	109
Tabel 4.31 Hasil Perhitungan Simulasi Temperatur Rumah ditambah <i>Stack</i> Secara Alami	109

NOMENKLATUR

A	Luas Permukaan	m^2
g	Gravitasi	m/s^2
h_c	Koefisien Konveksi	$\frac{W}{m^2} ^\circ C$
h_r	koefisien radiasi	$\frac{W}{m^2} ^\circ C$
h	Tinggi <i>stack</i>	m
k	Konduktivitas Thermal	$W/m^\circ C$
L	Panjang permukaan	m
p	panjang jendela	m
l	lebar Jendela	m
Q	Debit Udara	m^3/s
q_r	Kalor Radiasi	W
q_k	Kalor Konduksi	W
q_{in}	Kalor Masuk	W
q_{out}	Kalor Keluar	W
E_{in}	Energi masuk	W
E_{out}	Energi keluar	W
ΔE	Energi yang Tersimpan	W
T_f	Temperatur film	K
T_i	Temperatur dalam	$^\circ C$
T_w	Temperatur Dinding	$^\circ C$
T_∞	Temperatur Lingkungan	$^\circ C$
v	Kecepatan udara	m^2/s
V	Volume ruangan	m^3
ΔP	Beda Tekanan (<i>stack effect</i>)	Pa
β	Koefisien muai volum	$1/^0K$
ρ	Densitas	kg/m^3
μ	Viskositas absolute fluida	$Kg/m.s$

α	Absorbsivitas dinding
σ	Konstanta stefan-Boltzman
ε	Emisivitas
N	Pergantian Udara Ruang
C	Koefisien Discharge
Re	Angka <i>Reynold</i>
Gr	Angka <i>Grashof</i>
Nu	Angka <i>Nusslt</i>
Pr	Angka <i>Prandtl</i>
Ra	Angka <i>Reyleigh</i>